

Long duration air bag inflator

Patent number: DE10064191
Publication date: 2001-08-09
Inventor: SWANN TIMOTHY A (US); CUEVAS JESS A (US); AL-AMIN AHMAD K (US); BLUMENTHAL JACK L (US); VAN WYNSBERGHE ROY D (US); SHIRK BRYAN W (US)
Applicant: TRW INC (US)
Classification:
- international: **B60R21/16; B60R21/26; C06D5/02; B60R21/16; B60R21/26; C06D5/00;** (IPC1-7): C06D5/02; B60R21/16
- european: B60R21/16B2V; B60R21/26B2; C06D5/02
Application number: DE20001064191 20001222
Priority number(s): US19990469415 19991222

Also published as:



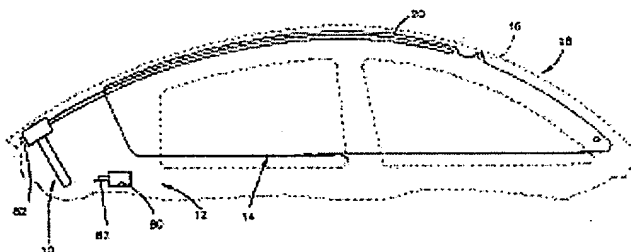
US6431595 (B1)
JP2001225714 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10064191

Abstract of corresponding document: **US6431595**

An inflator (10) for inflating an inflatable vehicle occupant protection device (14) comprises a storage container (30), a primary inflation fluid under pressure in a gaseous state in the container, and a secondary inflation fluid under pressure in the container. The container (30) is openable to enable the primary inflation fluid to flow out of the container into the inflatable device to inflate the inflatable device (14). At least a portion of the secondary inflation fluid is in a non-gaseous state in the container (30) during flow of the primary inflation fluid into the inflatable device. The portion of the secondary inflation fluid in the non-gaseous state thereafter changing to the gaseous state and flowing into the inflatable device to maintain the inflatable device in the inflated condition.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 64 191 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
C 06 D 5/02
B 60 R 21/16

⑳ Aktenzeichen: 100 64 191.1
㉔ Anmeldetag: 22. 12. 2000
④3 Offenlegungstag: 9. 8. 2001

DE 100 64 191 A 1

③0 Unionspriorität:
09/469415 22. 12. 1999 US
㉔1 Anmelder:
TRW Inc., Lyndhurst, Ohio, US
㉔4 Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

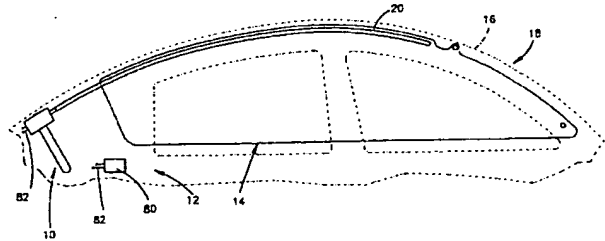
㉔2 Erfinder:
Swann, Timothy A., Mesa, Arizona, US; Cuevas,
Jess A., Scottsdale, Arizona, US; Al-Amin, Ahmad
K., Higley, Arizona, US; Blumenthal, Jack L., Los
Angeles, California, US; Van Wynsberghe, Roy D.,
Mesa, Arizona, US; Shirk, Bryan W., Mesa, Arizona,
US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Langwirkende Airbagaufblasvorrichtung

⑤7 Eine Aufblasvorrichtung (10) zum Aufblasen einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung (14) weist einen Speicherbehälter, ein primäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in einem gasförmigen Zustand in dem Behälter und ein sekundäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in dem Behälter auf. Der Behälter kann geöffnet werden, um es dem primären Aufblasströmungsmittel zu ermöglichen, aus dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung zu strömen, um die aufblasbare Einrichtung (14) aufzublasen. Zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels ist ein einem nicht-gasförmigen Zustand in dem Behälter während des Strömens des primären Aufblasströmungsmittels in die aufblasbare Einrichtung. Der Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels in dem nichtgasförmigen Zustand ändert sich daraufhin zu dem gasförmigen Zustand und strömt in die aufblasbare Einrichtung, um die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.



DE 100 64 191 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugsicherheitsvorrichtung und im speziellen auf eine Aufblasvorrichtung für eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wie beispielsweise einen Airbag.

Beschreibung des Stands der Technik

Es ist bekannt eine Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung wie beispielsweise einen Airbag aufzublasen, um zu helfen, einen Fahrzeuginsassen zu schützen. Der Airbag wird durch Aufblasströmungsmittel von einer Aufblasvorrichtung aufgeblasen. Der Airbag wird in eine Position zwischen dem Fahrzeuginsassen und einem Teil des Fahrzeugs aufgeblasen, um zu helfen, den Fahrzeuginsassen im Falle eines Fahrzeugzusammenstoßes oder eines Überschlagnzustands des Fahrzeugs zu schützen.

Eine Art Airbag, als Seitenvorhang bekannt, wird zwischen den Fahrzeuginsassen und die Seitenstruktur des Fahrzeugs aufgeblasen. Es ist erwünscht, einen Seitenvorhang über einen Zeitraum von sieben bis zehn Sekunden aufgeblasen zu halten, um zu helfen, den Fahrzeuginsassen im Falle eines Überschlagnzustands des Fahrzeugs zu schützen.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung ist eine Aufblasvorrichtung zum Aufblasen einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung. Die Aufblasvorrichtung weist einen Speicherbehälter, ein primäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in einem gasförmigen Zustand in dem Behälter und ein sekundäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in dem Behälter auf. Der Behälter kann geöffnet werden, um es dem primären Aufblasströmungsmittel zu ermöglichen, aus dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung zu strömen, um die aufblasbare Einrichtung aufzublasen. Zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels befindet sich in einem nichtgasförmigen Zustand in dem Behälter während des Strömens des primären Aufblasströmungsmittels in die aufblasbare Einrichtung. Der Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels, der in dem nichtgasförmigen Zustand ist, ändert sich daraufhin in den gasförmigen Zustand und strömt in die aufblasbare Einrichtung, um die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die vorangegangenen und weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden einem Fachmann des Gebietes, auf das sich die vorliegende Erfindung bezieht, beim Lesen der folgenden Beschreibung offensichtlich werden, unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Fahrzeugsicherheitsvorrichtung, die eine Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht der Aufblasvorrichtung der Fig. 1;

Fig. 3 einen Graphen, der den Tankdruck abhängig von der Zeit für einen Tanktest der Aufblasvorrichtung der Fig. 2 aufzeigt;

Fig. 4 einen Graphen, der den Ausgangsdruck abhängig von der Zeit für einen Tanktest der Aufblasvorrichtung

der Fig. 2 aufzeigt;

Fig. 5 ein Phasendiagramm für Kohlenstoffdioxid, das den Zustand von Kohlenstoffdioxid bei verschiedenen Drücken und Temperaturen zeigt.

Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugsicherheitsvorrichtung und im speziellen auf eine Aufblasvorrichtung für eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wie beispielsweise einen Airbag. Die vorliegende Erfindung kann auf verschiedene Aufblasvorrichtungsbauweisen angewandt werden. Repräsentativ für die vorliegende Erfindung stellt Fig. 1 eine Aufblasvorrichtung 10 dar, die einen Teil einer Fahrzeugsicherheitsvorrichtung 12 bildet.

Die Sicherheitsvorrichtung 12 umfaßt eine aufblasbare Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung in Form eines Seitenvorhangs 14. Der Seitenvorhang 14 ist benachbart zu der Seitenstruktur 16 eines Fahrzeugs 18 angebracht, das Seitenfenster umfaßt, zusammen mit einer Leitung oder einem Ausgabeschlauch bzw. -rohr, das schematisch bei 20 gezeigt ist. Der Seitenvorhang 14 ist bei Betätigung der Aufblasvorrichtung 10 von einem unaufgeblasenen und verstaute Zustand (nicht gezeigt) zu einem aufgeblasenen Zustand bewegbar, wie in Fig. 1 dargestellt ist, um zu helfen, Insassen des Fahrzeugs 18 im Falle eines seitlichen Aufpralls auf das Fahrzeug zu schützen.

Die Aufblasvorrichtung 10 umfaßt einen Behälter oder ein Gehäuse 30 (Fig. 2), das einen Hauptkörper 32 hat. Der Hauptkörper 32 des Aufblasvorrichtungsgehäuses 30 hat einen rohrförmigen, zylindrischen Aufbau, der eine zylindrische Seitenwand 40 umfaßt, die auf einer Längsmittelachse 44 der Aufblasvorrichtung 10 zentriert ist. Ein erster Endteil 46 der Aufblasvorrichtung 10 wird von einer Endwand 48 des Aufblasvorrichtungsgehäuses 30 verschlossen. Die Seitenwand 44 und die Endwand 48 definieren teilweise eine Kammer 50 in dem Aufblasvorrichtungsgehäuse 30.

Das Gehäuse umfaßt außerdem einen Diffusor 60. Der Diffusor 60 ist an die Seitenwand 44 des Gehäuses geschweißt. Der Diffusor hat eine Vielzahl von Strömungsmittelauslaßöffnungen 62. Die Strömungsmittelauslaßöffnungen 62 stehen durch das Ausgabrohr 20 in Strömungsmittelverbindung mit dem Seitenvorhang 14. Eine Berstscheibe 64 ist an dem Diffusor 60 befestigt und verschließt zusammen mit dem Diffusor 60 die Kammer 50.

Eine Menge Aufblasströmungsmittel 70, unten in Einzelheit beschrieben, ist unter Druck in der Kammer 50 enthalten. Ein Berstscheibentragbecher 72 in dem Diffusor 60 trägt die Berstscheibe 64 gegen den Druck des Strömungsmittels 70 in der Kammer 50. Ein ringförmiger Filter 74 ist in dem Diffusor 60 angeordnet, radial auswärts des Berstscheibentragbechers 72. Ein elektrisch betätigbarer Zünder 76 ist in dem Diffusor 60 radial einwärts des Tragbechers 72 angebracht.

Das Fahrzeug 18 umfaßt bekannte Mittel 80 (Fig. 1) zum Abfühlen eines seitlichen Aufpralls auf das Fahrzeug oder eines Überschlagnzustands des Fahrzeugs und zum Betätigen des Zünders 76 ansprechend auf den abgefühlten seitlichen Aufprall oder Überschlagnzustand. Die Mittel 80 können einen Verzögerungs- oder Überschlagnzustandssensor und elektrische Fahrzeugschaltungen zum Betätigen der Aufblasvorrichtung 10 umfassen, ansprechend auf das Abfühlen eines Fahrzeugereignisses, für das ein Aufblasen des Seitenvorhangs erwünscht ist, um zu helfen, den Fahrzeuginsassen zu schützen.

Das Aufblasströmungsmittel 70, das in der Kammer 50

enthalten ist, ist eine Mischung aus einem primären Aufblasströmungsmittel und einem sekundären Aufblasströmungsmittel. Das primäre Aufblasströmungsmittel ist vorzugsweise Helium in einem gasförmigen Zustand. Das primäre Aufblasströmungsmittel kann alternativ Stickstoff, Neon, Argon, Sauerstoff, Wasserstoff oder Luft sein. Das sekundäre Aufblasströmungsmittel ist vorzugsweise Kohlenstoffdioxid. Das sekundäre Aufblasströmungsmittel kann alternativ CH_4 oder eine mehrerer verschiedener Halogenkohlenstoffkühlmittelverbindungen sein. Das sekundäre Aufblasströmungsmittel ist entweder in einem gasförmigen Zustand oder einem flüssigen Zustand, oder Teile in jedem, abhängig von dem Druck und der Temperatur in der Kammer 50, wie durch das Phasendiagramm für Kohlenstoffdioxid in Fig. 5 gezeigt ist.

Ansprechend auf das Abfühlen eines Fahrzeugereignisses, für das ein Aufblasen des Seitenvorhangs erwünscht ist, sehen die Abfühlmittel 80 ein elektrisches Signal über Leitungsdrähte 82 an die Aufblasvorrichtung 10 vor. Der Zünder 76 wird in einer bekannten Weise betätigt und zerbricht den Berstscheibentragebecher 72 und die Berstscheibe 64. Aufblasströmungsmittel 70 strömt durch den Filter 74 und durch die Aufblasströmungsmittelauslassöffnungen 62 in das Ausgaberohr 20. Der Seitenvorhang 14 bläst sich vollständig unter dem Druck des Aufblasströmungsmittels 70 auf, das aus der Aufblasvorrichtung 10 strömt.

Während des anfänglichen Aufblasens des Seitenvorhangs 14 strömen sowohl das primäre Aufblasströmungsmittel als auch das sekundäre Aufblasströmungsmittel, das heißt sowohl das Helium als auch das Kohlenstoffdioxid, aus dem Behälter 30 in den Seitenvorhang. Wenn dieses Ausströmen von Strömungsmittel aus der Aufblasvorrichtung 10 auftritt, sinkt der Druck in der Kammer 50 schnell. Aufgrund dieses Druckabfalls sinkt die Temperatur in der Kammer 50 schnell. Zum Beispiel kann die Temperatur in der Kammer 50 von Umwelttemperaturen von ungefähr 30 Grad C auf eine Temperatur von ungefähr minus 220 Grad C fallen. Dieser Temperaturabfall kann innerhalb von ungefähr 30 bis 40 Millisekunden nach dem Zerbrechen der Berstscheibe 64 auftreten. Fig. 4 stellt graphisch die Ausgangstemperatur des aus der Kammer 50 strömenden Strömungsmittels dar.

Als Ergebnis dieses sehr schnellen Temperaturabfalls nimmt praktisch alles Kohlenstoffdioxid in der Kammer 50 einen festen oder flüssigen Zustand an, abhängig von dem Druck in der Kammer. Jedwedes verfestigtes Kohlenstoffdioxid in der Kammer 50 kann nicht mit dem Anfangsstrom von Heliumgas aus der Kammer strömen. Einiges flüssige Kohlenstoffdioxid kann in den Seitenvorhang 14 strömen. Ein anfängliches Aufblasen des Seitenvorhangs findet jedoch vorwiegend mit dem Helium aus der Kammer 50 statt. Die Aufblasvorrichtung 10 enthält vorzugsweise ausreichend Helium, um den Seitenvorhang 14 vollständig in ungefähr 30 bis 40 Millisekunden aufzublasen.

Nach dem Anfangsstrom des Heliums in den Seitenvorhang steigt die Temperatur in der Kammer 50 der Aufblasvorrichtung 10 schnell, da der Druck in der Kammer nicht länger fällt, und aufgrund der latenten Wärme von Teile der Aufblasvorrichtung, unter anderem dem Gehäuse 30. Wenn dieser Temperaturanstieg auftritt, beginnt jedwedes verfestigte Kohlenstoffdioxid in der Kammer 50 zu verdampfen oder zu sublimieren, das heißt sich von dem festen Zustand in den gasförmigen Zustand zu ändern, ohne durch den flüssigen Zustand zu gehen. Zusätzlich verdampft jedwedes flüssige Kohlenstoffdioxid in der Kammer 50.

Das entstehende Kohlenstoffdioxidgas, das in der Kammer 50 erzeugt wird, wird zu dem Seitenvorhang 14 durch den Diffusor 60 und das Ausgaberohr 20 geleitet. Jedwedes

Kohlenstoffdioxid in dem Seitenvorhang 14 verdampft ebenfalls aufgrund der relativ warmen Temperatur und dem relativ niedrigen Druck in dem Seitenvorhang. Der Seitenvorhang 14 wird durch diese Infusion von Kohlenstoffdioxidgas aufgeblasen gehalten. Der Seitenvorhang 14 wird für einen wesentlichen Zeitraum aufgeblasen gehalten, zum Beispiel bis ungefähr sieben oder zehn Sekunden.

Fig. 3 stellt in einer graphischen Form die Ergebnisse eines Tanktests der Aufblasvorrichtung 10 dar, in dem die Ausgabe bzw. Ausgabemenge der Aufblasvorrichtung in einen unbelüfteten Testtank geleitet wird. Die Kurve in Fig. 3 ist ein Graph des Tankdrucks abhängig von der Zeit. Das Helium strömt aus der Aufblasvorrichtung 10 in den Tank während der ersten 30 bis 40 Millisekunden. Während dieses Zeitraums steigt der Druck in dem Testtank schnell, wie durch die steile Steigung des Anfangskurvensegments angezeigt wird. Während des folgenden Zeitraums erhält das gasförmige Kohlenstoffdioxid, das aus der Sublimation von verfestigtem Kohlenstoffdioxid und dem Verdampfen von flüssigem Kohlenstoffdioxid entsteht, den Druck in dem Testtank. Der Druck in dem Tank bleibt im wesentlichen der gleiche für diesen verlängerten Zeitraum, da der Tank verschlossen ist.

Wenn es gewünscht wird, kann ein drittes Strömungsmittel hinzugefügt werden, um den Anstieg der Ausgabekurve der Aufblasvorrichtung 10 zu steuern, indem die Ausgangsgeschwindigkeit des primären Aufblasströmungsmittels und des sekundären Aufblasströmungsmittels verringert wird. Das dritte Aufblasströmungsmittel, vorzugsweise ein Gas, hätte eine höhere Molekularmasse. Das bevorzugte Material wäre Argongas. Alternative Materialien umfassen Di-Sauerstoff und Neon oder eine Kombination aus zwei oder mehr irgendeines dieser Gase.

Aus der obigen Beschreibung der Erfindung werden Fachleute Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen in der Erfindung entnehmen. Zum Beispiel kann eine Aufblasvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ebenfalls für das Aufblasen eines Fahrerseitenairbags, eines Beifahrerseitenairbags oder eines Seitenaufprallairbags verwendet werden, der am Sitz oder an der Tür angebracht ist. Solche Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen innerhalb des Fachkönnens sollen von den angefügten Ansprüchen abgedeckt werden.

Patentansprüche

1. Eine Aufblasvorrichtung zum Aufblasen einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzvorrichtung, wobei die Aufblasvorrichtung folgendes aufweist:
einen Speicherbehälter;
ein primäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in einem gasförmigen Zustand in dem Behälter;
ein sekundäres unter Druck stehendes Aufblasströmungsmittel in dem Behälter;
wobei der Behälter geöffnet werden kann, um es dem primären Aufblasströmungsmittel zu ermöglichen, aus dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung zu strömen, um die aufblasbare Einrichtung aufzublasen; und
wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels sich in einem nicht-gasförmigen Zustand in dem Behälter befindet, während des Strömens des primären Aufblasströmungsmittels in die aufblasbare Einrichtung, wobei der Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels sich daraufhin zu dem gasförmigen Zustand ändert und in die aufblasbare Einrichtung strömt, um die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.
2. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 1, wobei

das primäre Aufblasströmungsmittel Helium ist und wobei das sekundäre Aufblasströmungsmittel Kohlenstoffdioxid ist.

3. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Aufblasvorrichtung Aufblasströmungsmittel für ungefähr sieben bis zehn Sekunden erzeugt.

4. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 1, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels in einem flüssigen Zustand in dem Behälter ist, vor dem Öffnen des Behälters.

5. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 4, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels in einem flüssigen Zustand von dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung strömt und daraufhin in der aufblasbaren Einrichtung verdampft, um die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.

6. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 4, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels sich in dem Behälter nach dem Öffnen des Behälters verfestigt, und daraufhin in dem Behälter verdampft und von dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung strömt.

7. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 1, die weiterhin ein drittes Aufblasströmungsmittel in dem Behälter umfaßt, um zu helfen, die Ausgangsgeschwindigkeit von aus dem Behälter strömendem Aufblasströmungsmittel zu steuern.

8. Eine Aufblasvorrichtung zum Aufblasen einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist:

ein primäres Aufblasströmungsmittel in einem gasförmigen Zustand;

eine Leitung zum Leiten des primären Aufblasströmungsmittels in dem gasförmigen Zustand in die aufblasbare Einrichtung, um die aufblasbare Einrichtung aufzublasen; und

ein sekundäres Aufblasströmungsmittel, von dem zumindest ein Teil in einem nicht-gasförmigen Zustand ist;

wobei die Leitung auch das sekundäre Aufblasströmungsmittel in die aufblasbare Einrichtung leitet, wobei das sekundäre Aufblasströmungsmittel verdampft, um zu helfen, die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.

9. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 8, wobei das primäre Aufblasströmungsmittel Helium ist, und das sekundäre Aufblasströmungsmittel Kohlenstoffdioxid ist.

10. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 8, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels in einem flüssigen Zustand in dem Behälter vor dem Öffnen des Behälters ist.

11. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 10, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels in dem flüssigen Zustand von dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung strömt, und daraufhin in der aufblasbaren Einrichtung verdampft, um die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.

12. Eine Aufblasvorrichtung nach Anspruch 10, wobei zumindest ein Teil des sekundären Aufblasströmungsmittels sich in dem Behälter nach dem Öffnen des Behälters verfestigt und daraufhin in dem Behälter verdampft und von dem Behälter in die aufblasbare Einrichtung strömt.

13. Eine Vorrichtung zum Aufblasen einer aufblasbaren Fahrzeuginsassenschutzeinrichtung, wobei die Vor-

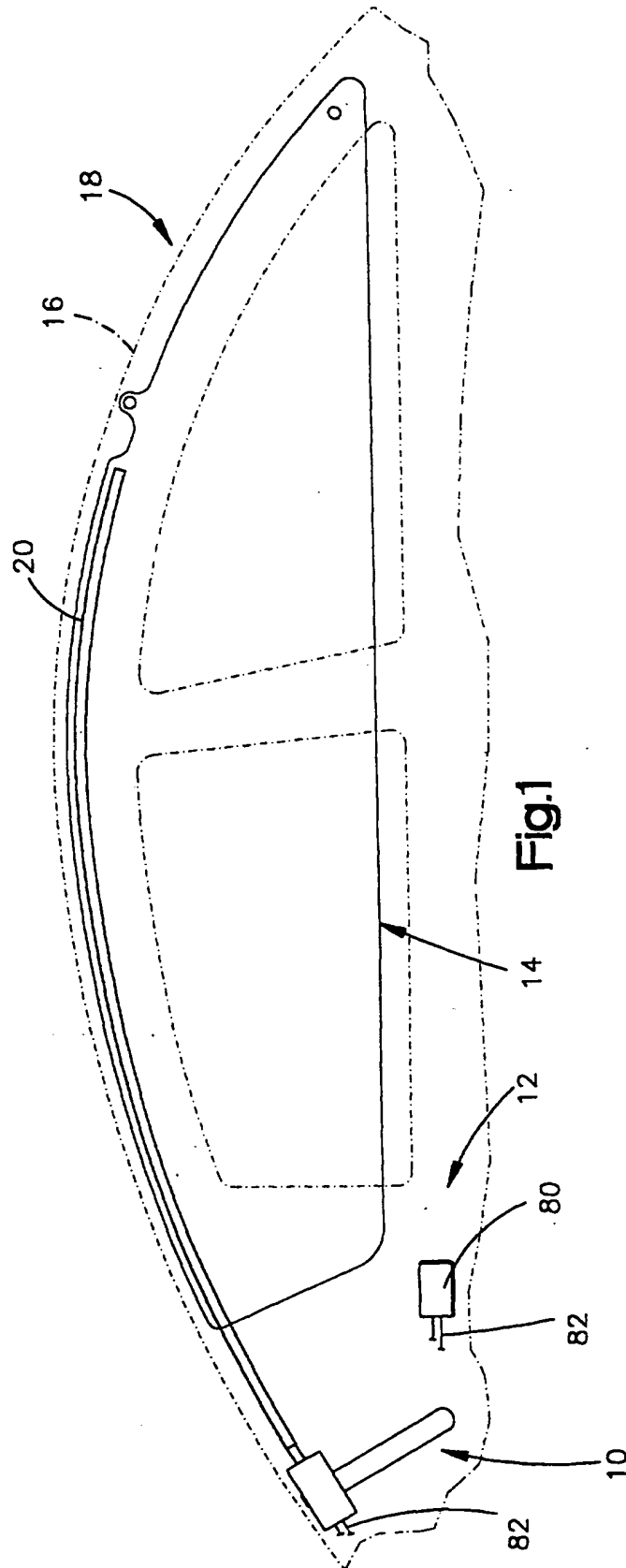
richtung folgendes aufweist:

Mittel zum Leiten von primärem Strömungsmittel in einem gasförmigen Zustand in die aufblasbare Einrichtung, um die aufblasbare Einrichtung aufzublasen;

Mittel zum Speichern eines sekundären Aufblasströmungsmittels, von dem zumindest ein Teil in einem nicht-gasförmigen Zustand ist; und Mittel zum Verdampfen des Teils des sekundären Aufblasströmungsmittels, wobei das sekundäre Aufblasströmungsmittel, wenn es verdampft ist, hilft, die aufblasbare Einrichtung in dem aufgeblasenen Zustand zu halten.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



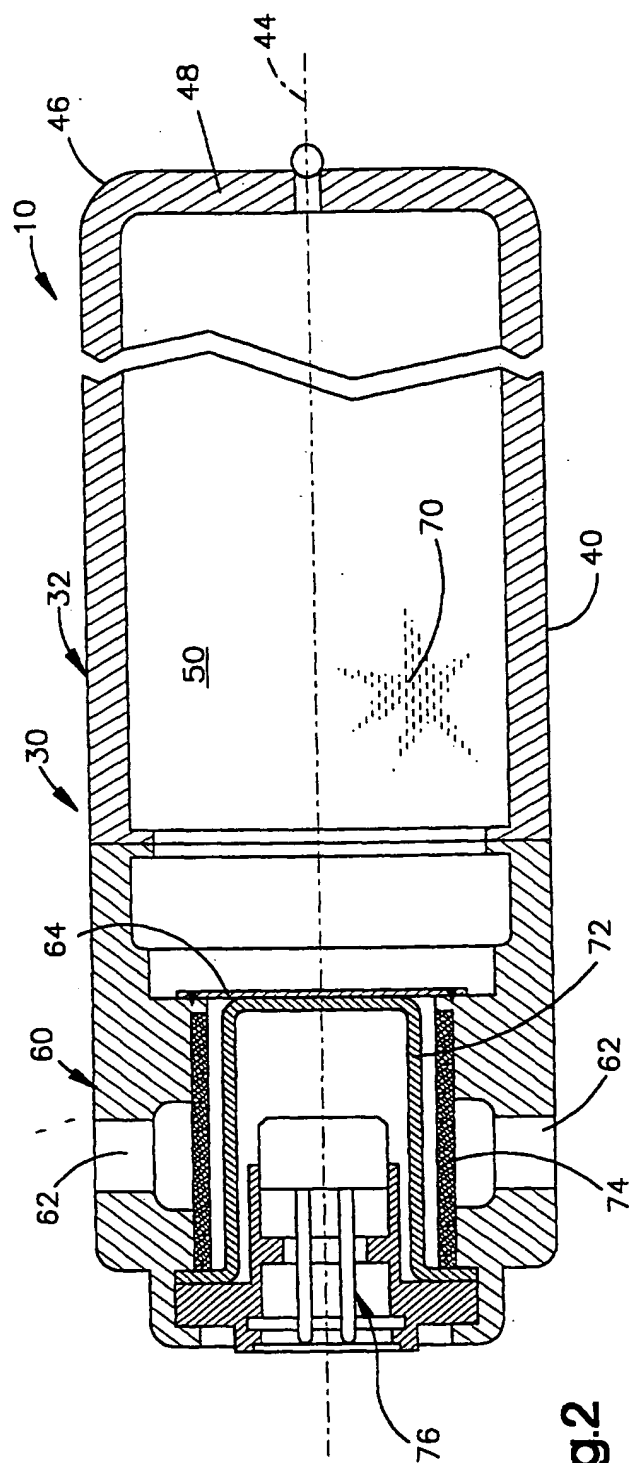


Fig. 2

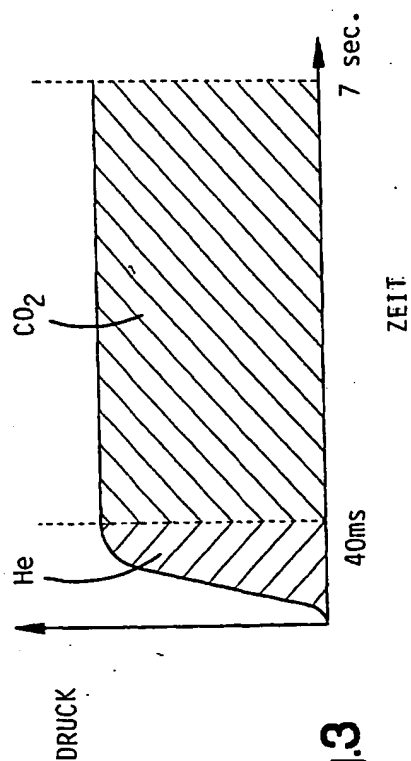


Fig. 3

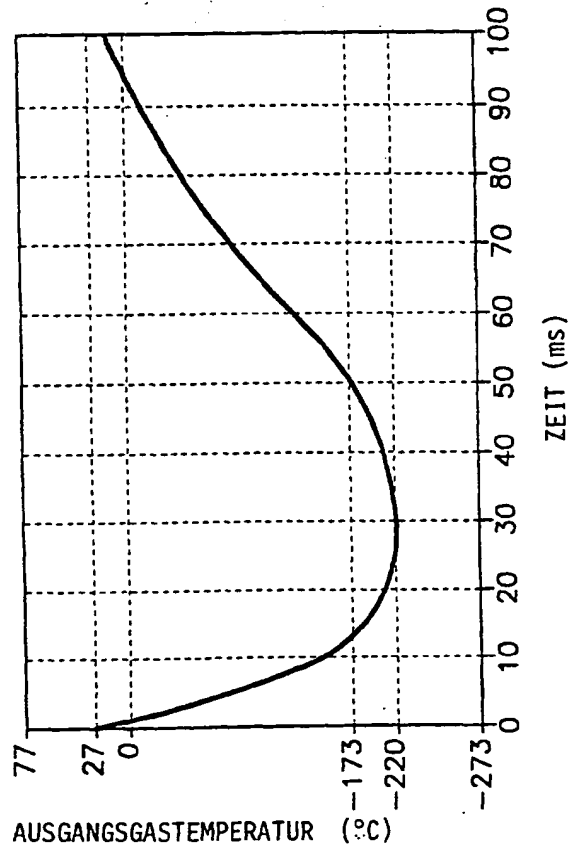
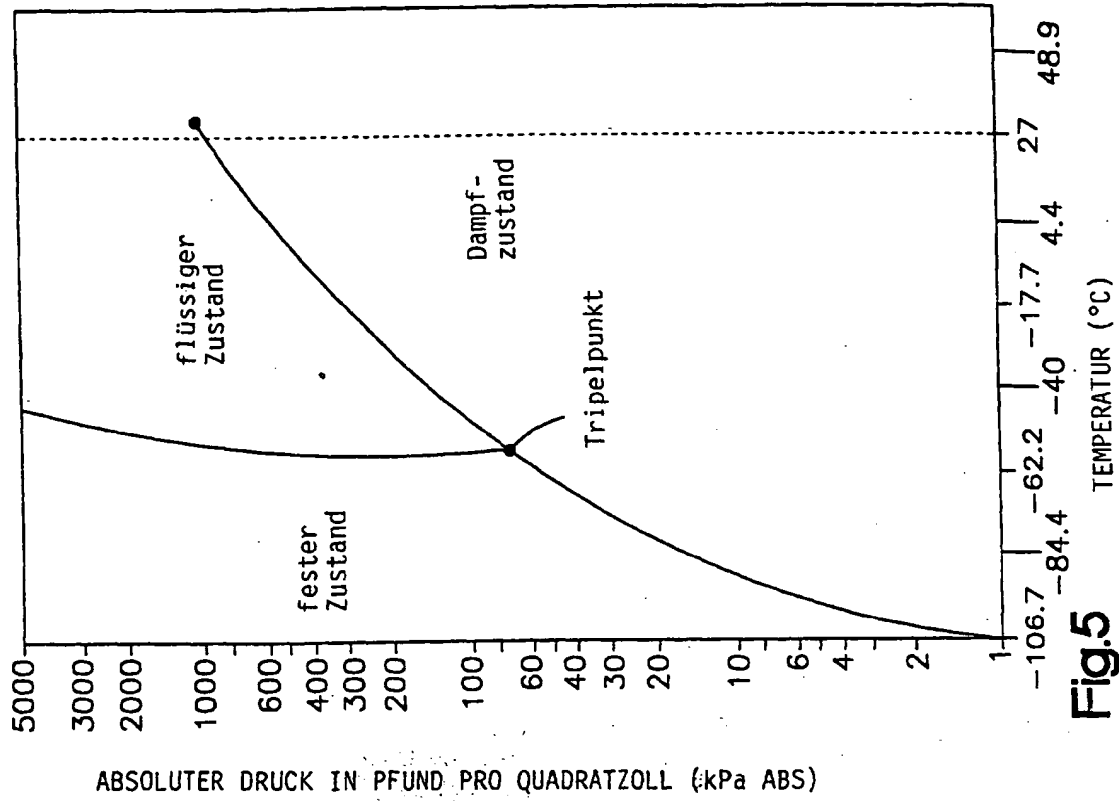


Fig.4